

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-322479

(43)Date of publication of application : 08.11.2002

(51)Int.Cl.

C10B 53/00
B09B 3/00
F23G 5/027
F23G 5/16
F23G 5/50

(21)Application number : 2001-127785

(71)Applicant : KUBOTA CORP

(22)Date of filing : 25.04.2001

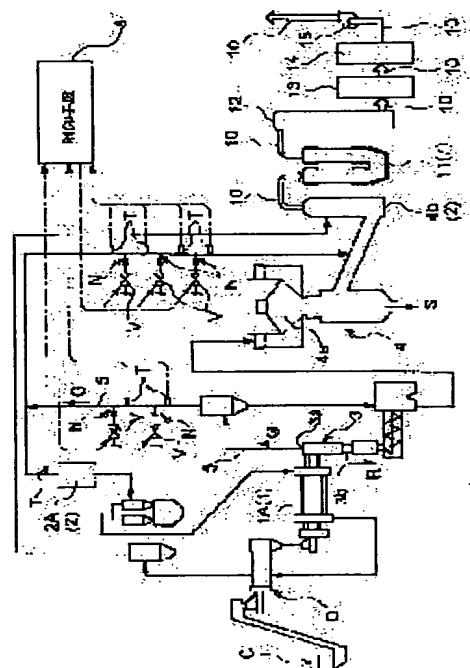
(72)Inventor : ARIMA YUJI
OZAKI SHINJI

(54) FACILITY FOR WASTE GASIFICATION TREATMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide facilities for a waste gasification treatment, with which, when burning thermal decomposition gas in a transport duct, a small amount of air is properly supplied at a plurality of parts of the transport duct, the thermal decomposition gas is well burnt and the damage, or deterioration of members constituting the transport duct are suppressed.

SOLUTION: Air is supplied to the thermal decomposition gas in the transport duct 5 by a plurality of air supply means N dispersedly arranged from the upstream side to the downstream side of the transport duct 5 and the thermal decomposition gas in the transport duct 5 is well burnt at a plurality of parts from the upstream side to the downstream side of the transport duct 5. The temperature in the transport duct 5 is raised from the upstream side to the downstream side by the dispersion combustion of the thermal decomposition gas, condensation of distillate of the thermal decomposition gas on the inner wall of the transport duct 5 is prevented or the distillate of the thermal decomposition gas condensed on the inner wall of the transport duct 5 is removed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-322479
(P2002-322479A)

(43) 公開日 平成14年11月8日 (2002. 11. 8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト [*] (参考)
C 1 0 B 53/00	Z A B	C 1 0 B 53/00	Z A B A 3 K 0 6 1
B 0 9 B 3/00	3 0 2	B 0 9 B 3/00	3 0 2 F 3 K 0 6 2
F 2 3 G 5/027		F 2 3 G 5/027	Z 3 K 0 7 8
5/16		5/16	E 4 D 0 0 4
5/50		5/50	N 4 H 0 1 2
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-127785(P2001-127785)

(22) 出願日 平成13年4月25日 (2001. 4. 25)

(71) 出願人 000001052

株式会社クボタ

大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号

(72) 発明者 在間 勇二

大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号

株式会社クボタ内

(72) 発明者 尾崎 真司

大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号

株式会社クボタ内

(74) 代理人 100107308

弁理士 北村 修一郎

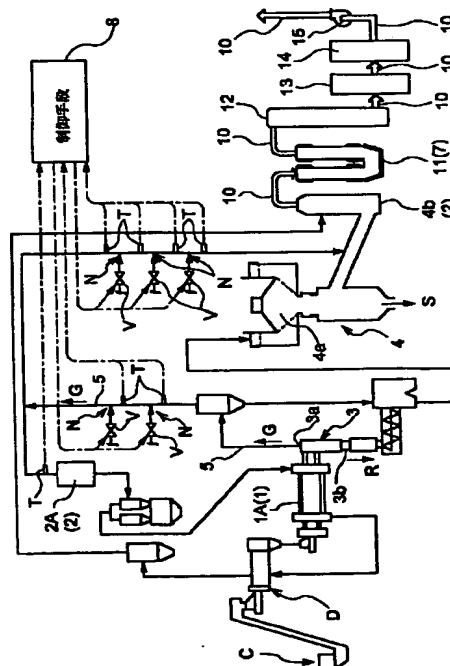
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 廃棄物ガス化処理設備

(57) 【要約】

【課題】 空気供給によって移送ダクト内の熱分解ガスを燃焼させる場合に、移送ダクトの複数箇所にて極力少量の空気を供給して分散燃焼させて、移送ダクトを構成する部材の損傷や劣化等を抑制するように、空気供給を適切に行わせる。

【解決手段】 移送ダクト5の上流側から下流側に亘って分散配置されている複数の空気供給手段Nによって、移送ダクト5内の熱分解ガスに対して空気が供給され、移送ダクト5内の熱分解ガスが移送ダクト5の上流側から下流側に亘る複数箇所において分散して燃焼する。そして、熱分解ガスの分散燃焼により、移送ダクト5内の温度が上流側から下流側に亘って全体的に上昇して、熱分解ガスの留出分の移送ダクト5の内壁への凝縮が防止され、あるいは、移送ダクト5の内壁へ凝縮した熱分解ガスの留出分が除去される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 廃棄物を乾留処理して熱分解ガスを生成する廃棄物熱分解炉（１）と、前記熱分解ガスを処理する処理設備（２）と、前記熱分解ガスを前記廃棄物熱分解炉（１）から前記処理設備（２）に供給する移送ダクト（５）とが設けられている廃棄物ガス化処理設備であって、

前記移送ダクト（５）内の前記熱分解ガスに空気を供給する空気供給手段（Ｎ）が、前記移送ダクト（５）の上流側から下流側に亘って複数分散配置されている廃棄物ガス化処理設備。

【請求項 2】 前記複数の空気供給手段（Ｎ）の夫々が、前記移送ダクト（５）の曲がり部箇所（５Ａ）に対応させて設けられている請求項 1 記載の廃棄物ガス化処理設備。

【請求項 3】 前記空気供給手段（Ｎ）が、前記移送ダクト（５）の曲がり部箇所（５Ａ）から下流側に向かう前記熱分解ガスの流れ方向に沿って空気を吹き込むように構成されている請求項 2 記載の廃棄物ガス化処理設備。

【請求項 4】 前記空気供給手段（Ｎ）の夫々の設置箇所よりも前記移送ダクト（５）の上流側近傍箇所での前記熱分解ガスの温度を検出する上流側温度検出手段（Ｔ）が、前記空気供給手段（Ｎ）の夫々に対応させて設けられ、

前記上流側温度検出手段（Ｔ）にて検出される前記熱分解ガスの温度が設定温度よりも低下する場合に、その上流側温度検出手段（Ｔ）よりも前記移送ダクト（５）の下流側直近位置の前記空気供給手段（Ｎ）により空気供給作動させる制御手段（８）が設けられている請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の廃棄物ガス化処理設備。

【請求項 5】 前記空気供給手段（Ｎ）の夫々の設置箇所よりも前記移送ダクト（５）の下流側箇所での前記熱分解ガスの温度を検出する下流側温度検出手段（Ｔ）が、前記空気供給手段（Ｎ）の夫々に対応させて設けられ、

前記制御手段（８）が、前記下流側温度検出手段（Ｔ）の検出情報に基づいて、その下流側温度検出手段（Ｔ）よりも前記移送ダクト（５）の上流側直近位置の前記空気供給手段（Ｎ）により空気供給作動させるときの空気供給量を変更調整する空気量調整制御を実行するように構成されている請求項 4 記載の廃棄物ガス化処理設備。

【請求項 6】 前記複数の空気供給手段（Ｎ）のうちの 1 つの空気供給手段（Ｎ）に対応する前記下流側温度検出手段（Ｔ）が、その 1 つの空気供給手段（Ｎ）よりも前記移送ダクト（５）の下流側直近位置の前記空気供給手段（Ｎ）に対応する前記上流側温度検出手段（Ｔ）によって兼用構成されている請求項 5 記載の廃棄物ガス化処理設備。

【請求項 7】 前記空気供給手段（Ｎ）が、所定圧力で

供給される空気の前記移送ダクト（５）内への流入を断続する開閉弁（Ｖ）を備えて構成され、

前記制御手段（８）が、前記空気量調整制御において、前記空気供給手段（Ｎ）に備えた前記開閉弁（Ｖ）を開欠的に開作動させ、且つ、前記下流側温度検出手段（Ｔ）にて検出される前記熱分解ガスの温度と目標温度との偏差に基づいて、前記開閉弁（Ｖ）の開作動時間を調整制御するように構成されている請求項 5 又は 6 記載の廃棄物ガス化処理設備。

10 【請求項 8】 前記制御手段（８）が、前記空気量調整制御において、前記空気供給手段（Ｎ）による空気供給量を変更調整したにもかかわらず、その空気供給手段（Ｎ）よりも前記移送ダクト（５）の下流側に位置する前記下流側温度検出手段（Ｔ）にて検出される前記熱分解ガスの温度が変化しない場合に、前記空気供給手段（Ｎ）による空気供給動作の不良を判別するように構成されている請求項 5 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の廃棄物ガス化処理設備。

【発明の詳細な説明】

20 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、廃棄物ガス化処理設備に関し、詳しくは、廃棄物を乾留処理して熱分解ガスを生成する廃棄物熱分解炉と、前記熱分解ガスを処理する処理設備と、前記熱分解ガスを前記廃棄物熱分解炉から前記処理設備に供給する移送ダクトとが設けられている廃棄物ガス化処理設備に関する。

【0002】

30 【従来の技術】廃棄物を乾留処理して、その熱分解残渣を溶融処理するように構成した廃棄物ガス化処理設備を例に挙げれば、例えば図 7 に示すように、廃棄物を乾留処理して熱分解ガス G 及び熱分解残渣 R を生成する廃棄物熱分解炉 1 と、その熱分解ガス G を処理する処理設備 2 と、前記熱分解ガス G を前記廃棄物熱分解炉 1 から前記処理設備 2 に流通させて供給する移送ダクト 5 とが設けられ、さらに、上記熱分解残渣 R を溶融処理する溶融炉 4 が設けられている。

40 【0003】上記廃棄物熱分解炉 1 は、外熱式のロータリキルン 1 A で構成しており、そのロータリキルン 1 A の出口側に備える固気分離機構 3 で熱分解残渣 R と分離した熱分解ガス G を送出する排ガス部 3 a に、前記移送ダクト 5 が接続されている。前記固気分離機構 3 で分離された熱分解残渣 R は、冷却された後、搬送設備により、前記溶融炉 4 に被処理物として供給される。尚、前記ロータリキルン 1 A には、破碎機 C により廃棄物を予め処理に適したサイズに破碎して、この破碎ゴミを乾燥機 D で乾燥するという前処理を施した後の乾燥ゴミが被処理物として供給される。

50 【0004】前記ロータリキルン 1 A には、その熱源ガスを生成するための熱風発生炉 2 A を備えており、熱源ガスを生成するための燃料として、前記熱分解ガス G を

用いるべく、前記移送ダクト5をこの熱風発生炉2Aに燃料供給路として接続してある。こうして、このロータリキルン1Aにおいては、廃棄物から生成した熱分解ガスGをそれ自身を加熱する熱源のためのエネルギー資源として利用している。また、前記移送ダクト5は分岐させて前記溶融炉4の溶融処理部4aで生成する燃焼排ガスを二次燃焼部4bに通流させる燃焼排ガスの流路にも接続してある。これは、前記熱風発生炉2Aの燃料として余剰となる熱分解ガスGを、前記二次燃焼部4bで燃焼させるためである。即ち、前記熱風発生炉2A及び二次燃焼部4bが、前記処理設備2を構成している。

【0005】尚、前記二次燃焼部4bからの排ガスを導く煙道10には、前記排ガスの保有熱により加熱される廃熱ボイラ16と、その廃熱ボイラ16からの排ガスを水の噴霧によって冷却するガス冷却塔12と、冷却後の排ガスから窒素酸化物等の有害物質を除去する排ガス処理装置14とを順次設けてあり、有害物質を除去した後の排ガスは煙突から外部に送り出されるように構成してある。

【0006】ところで、前記熱分解ガスG中には高沸点且つ高粘度の留出分（例えばタール等の高分子の油分）が蒸気の状態に含まれているために、熱分解ガスGの温度が低下すると、前記留出分が移送ダクト5の内壁に凝縮し、この凝縮する留出分が移送ダクト5の閉塞の原因になるおそれがある。そこで、移送ダクト5には、その内部を通流する前記熱分解ガスGの温度低下を避けて、前記熱分解ガスGの温度が400～500℃に維持されるように外部から加熱する外部加熱機構を設けてある。この外部加熱機構としては、例えば図8に概念的に示すように、前記移送ダクト5を二重管構造にし、その内管5aと外管5bとの間に加熱流体Lを供給する構成が用いられ、また、移送ダクト5を二重管構造にする代わりに、前記移送ダクト5の外周部に電気ヒータを配置することも行われる。

【0007】上記のように、外部加熱機構として、例えば電気ヒータを設けてある場合には、前記移送ダクト5内における前記熱分解ガスGの局所的な燃焼等により、電気ヒータの温度が異常に上昇してヒータが断線することがあり、ヒータが断線すれば、その断線箇所の近傍の移送ダクト5の内壁の温度が低下して、熱分解ガスGの留出分が凝縮するおそれがある。また、こうした断線のおそれのない二重管構造を採用した場合には、ダクト構造が複雑化するために、前記移送ダクト5に曲がり部を形成することが困難であるとか、設備コストが高むといった問題を有している。さらに、電気ヒータを通電加熱したり、二重管構造に供給する加熱流体Lを加熱するためには、エネルギー資源の消費を伴うという問題もある。

【0008】そこで、本出願人は、上記の問題点を解決すべく、簡単な構造で安価に設備できながら、エネルギー

資源を消費することなく、移送ダクトの閉塞を防止できるようにするための技術について提案している（特願2000-157719号参照）。即ち、この技術では移送ダクト内の熱分解ガスに空気を供給して熱分解ガスを燃焼させ、その燃焼熱によって熱分解ガスの温度を上昇させて、移送ダクト5の内壁に凝縮した熱分解ガス中の留出分を除去し、熱分解ガス中の留出分の移送ダクトの内壁への凝縮を防止するようにしている。具体的には、図9に示すように、移送ダクト5の上流側に空気供給手段20を配置するとともに、移送ダクト5の下流側に温度検出手段21を配置し、温度検出手段21で検出される熱分解ガスの温度が上記留出分の凝縮を防止するのに必要な温度よりも低下すると、上記温度検出手段21の検出温度に基づいて設定した量の空気が空気供給手段20から移送ダクト5内に供給されるように制御していた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の空気供給技術には、以下のような改善すべき点があった。

(1) 先ず、移送ダクトの上流側の1箇所に設けた空気供給手段から移送ダクト内に空気を供給して熱分解ガスを燃焼させる構成であったので、移送ダクトの全体を所定温度に加熱保温するためには、上記空気供給手段から供給される空気供給量を多くする必要があり、その結果、空気供給手段の配置箇所付近で熱分解ガスが集中的に燃焼して高温になり過ぎて、例えば移送ダクトの曲がり部において直管部とエルボ部とを連結する連結部材やその連結箇所をシールするためのパッキン等の部材が損傷や劣化し、ガス漏れ等の不具合が発生するおそれがあった。

(2) さらに、移送ダクトの下流側に配置した温度検出手段の検出温度が熱分解ガスの留出分の凝縮防止に必要な温度よりも低下すると、その温度検出手段よりも移送ダクトの上流側に離れて位置する空気供給手段を空気供給作動させていたので、その空気供給作動によって移送ダクト内の熱分解ガスが燃焼して熱分解ガスの温度が上昇しても、その温度上昇が温度検出手段によって検出されるまでに時間遅れを生じ、この間、温度検出手段の検出温度が更に低下して、熱分解ガス中の留出分が移送ダクトの内壁に凝縮する不具合が発生するおそれがある一方、その更なる温度低下の検出結果に基づいて、空気供給手段から供給される空気量が多くなるため、空気供給手段の配置箇所付近でより激しく集中燃焼して、上述の部材の損傷等の不具合が大きくなるおそれがあった。

(3) 特に、移送ダクトに曲がり部を形成した場合には、その曲がり部箇所付近において熱分解ガスの流れに大きな圧力損失が生じて、曲がり部箇所付近のダクト内壁に熱分解ガス中の留出分が凝縮し易いという問題点があった。

【0010】本発明の目的は、空気供給によって移送ダ

クト内の熱分解ガスを燃焼させて、移送ダクトに対する上記熱分解ガス中の留出分の凝縮を抑制し、凝縮した留出分の除去を行うようにしながら、集中燃焼に伴うダクト構成部材の劣化・損傷等の不具合を防止することにある。さらに、移送ダクトの曲がり部箇所に対する上記熱分解ガス中の留出分の凝縮の抑制と、凝縮した留出分の除去を適切に行うことにある。さらに、熱分解ガスの温度低下に迅速に対応して、適切な空気供給を行うことができるようにすることにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明に係る廃棄物ガス化処理設備は、廃棄物を乾留処理して熱分解ガスを生成する廃棄物熱分解炉と、前記熱分解ガスを処理する処理設備と、前記熱分解ガスを前記廃棄物熱分解炉から前記処理設備に供給する移送ダクトとが設けられている廃棄物ガス化処理設備において、第1特徴構成は、請求項1に記載の如く、前記移送ダクト内の前記熱分解ガスに空気を供給する空気供給手段が、前記移送ダクトの上流側から下流側に亘って複数分散配置されている点にある。

【0012】同第2特徴構成は、請求項2に記載の如く、前記第1特徴構成において、前記複数の空気供給手段の夫々が、前記移送ダクトの曲がり部箇所に対応させて設けられている点にある。

【0013】同第3特徴構成は、請求項3に記載の如く、前記第2特徴構成において、前記空気供給手段が、前記移送ダクトの曲がり部箇所から下流側に向かう前記熱分解ガスの流れ方向に沿って空気を吹き込むように構成されている点にある。

【0014】同第4特徴構成は、請求項4に記載の如く、前記第1～第3のいずれかの特徴構成において、前記空気供給手段の夫々の設置箇所よりも前記移送ダクトの上流側近傍箇所での前記熱分解ガスの温度を検出する上流側温度検出手段が、前記空気供給手段の夫々に対応させて設けられ、前記上流側温度検出手段にて検出される前記熱分解ガスの温度が設定温度よりも低下する場合には、その上流側温度検出手段よりも前記移送ダクトの下流側直近位置の前記空気供給手段により空気供給作動させる制御手段が設けられている点にある。

【0015】同第5特徴構成は、請求項5に記載の如く、前記第4特徴構成において、前記空気供給手段の夫々の設置箇所よりも前記移送ダクトの下流側箇所での前記熱分解ガスの温度を検出する下流側温度検出手段が、前記空気供給手段の夫々に対応させて設けられ、前記制御手段が、前記下流側温度検出手段の検出情報に基づいて、その下流側温度検出手段よりも前記移送ダクトの上流側直近位置の前記空気供給手段により空気供給作動させるときの空気供給量を変更調整する空気量調整制御を実行するように構成されている点にある。

【0016】同第6特徴構成は、請求項6に記載の如く、前記第5特徴構成において、前記複数の空気供給手

段のうちの1つの空気供給手段に対応する前記下流側温度検出手段が、その1つの空気供給手段よりも前記移送ダクトの下流側直近位置の前記空気供給手段に対応する前記上流側温度検出手段によって兼用構成されている点にある。

【0017】同第7特徴構成は、請求項7に記載の如く、前記第5又は第6特徴構成において、前記空気供給手段が、所定圧力で供給される空気の前記移送ダクト内への流入を断続する開閉弁を備えて構成され、前記制御手段が、前記空気量調整制御において、前記空気供給手段に備えた前記開閉弁を間欠的に開作動させ、且つ、前記下流側温度検出手段にて検出される前記熱分解ガスの温度と目標温度との偏差に基づいて、前記開閉弁の開作動時間を調整制御するように構成されている点にある。

【0018】同第8特徴構成は、請求項8に記載の如く、前記第5～7のいずれかの特徴構成において、前記制御手段が、前記空気量調整制御において、前記空気供給手段による空気供給量を変更調整したにもかかわらず、その空気供給手段よりも前記移送ダクトの下流側に位置する前記下流側温度検出手段にて検出される前記熱分解ガスの温度が変化しない場合に、前記空気供給手段による空気供給動作の不良を判別するように構成されている点にある。

【0019】次に、上記本発明の特徴構成による作用及び効果について説明する。第1特徴構成によれば、移送ダクトの上流側から下流側に亘って分散配置された複数の空気供給手段によって、移送ダクト内を上流側から下流側に流れる熱分解ガスに対して空気が供給されて、移送ダクト内の熱分解ガスが移送ダクトの上流側から下流側に亘る複数箇所において分散して燃焼し、この分散燃焼による燃焼熱が移送ダクト内の熱分解ガスに伝えられる。従って、移送ダクトの複数箇所の夫々では極少量の空気供給で分散燃焼させながら、移送ダクトの全体では内部の熱分解ガスの温度が凝縮温度以下の温度に低下しないような燃焼熱を発生させ、その燃焼熱で熱分解ガスを加温することができるので、移送ダクトに対する上記熱分解ガス中の留出分の凝縮を抑制し、凝縮した留出分の除去を行いながら、従来のような集中燃焼に伴うダクト構成部材の劣化・損傷等の不具合を防止することが可能となる。

【0020】第2特徴構成によれば、移送ダクトの曲がり部箇所にも夫々対応させて設けられている空気供給手段によって、その曲がり部箇所の移送ダクト内の熱分解ガスに対して空気が供給されて、その曲がり部箇所の移送ダクト内の熱分解ガスが燃焼し、移送ダクトの曲がり部箇所での温度が上昇する。従って、移送ダクトの曲がり部箇所では、熱分解ガスの流れに圧力損失が生じて熱分解ガスの留出分がダクト内壁に凝縮し易いが、上述のように、移送ダクトの曲がり部箇所に対応させて燃焼させるので、熱分解ガスの留出分の移送ダクトの曲がり部箇

10

20

30

40

50

所での凝縮の防止、及び、移送ダクトの曲がり部箇所にて凝縮した熱分解ガスの留出分の除去を適切に行うことが可能となる。

【0021】第3特徴構成によれば、移送ダクトの曲がり部箇所にて夫々対応させて設けられている空気供給手段によって、その移送ダクトの曲がり部箇所から下流側に向かう熱分解ガスの流れ方向に沿って空気が吹き込まれ、その曲がり部箇所から下流側の範囲で移送ダクト内の熱分解ガスが燃焼して温度が上昇する。従って、移送ダクトの曲がり部箇所では、特に曲がり部箇所から下流側のダクト内壁部分に熱分解ガスの留出分が凝縮し易いが、上述のように、移送ダクトの曲がり部箇所から下流側に向かう移送ダクト内の熱分解ガスの流れ方向に沿って空気が吹き込まれて、曲がり部箇所から下流側の範囲の温度が上昇するので、熱分解ガスの留出分が移送ダクトの曲がり部箇所の下流側部分へ凝縮することの防止、及び、移送ダクトの曲がり部箇所の下流側部分に凝縮した熱分解ガスの留出分の除去を適切に行うことが可能となる。

【0022】第4特徴構成によれば、空気供給手段の夫々の設置箇所よりも移送ダクトの上流側近傍箇所での熱分解ガスの温度を検出するために、空気供給手段の夫々に対応させて設けた上流側温度検出手段にて検出される熱分解ガスの温度が設定温度よりも低下する場合に、その上流側温度検出手段よりも移送ダクトの下流側直近位置の空気供給手段により空気供給作動させるように制御される。すなわち、空気供給手段よりも移送ダクトの上流側近傍箇所での熱分解ガスの温度が例えば熱分解ガスの留出分の凝縮を防止するに必要な設定温度よりも低下すると、その温度低下した移送ダクト内の熱分解ガスが、上流側温度検出手段よりも移送ダクトの下流側直近位置の空気供給手段に移送されたときに空気供給されて燃焼し、その燃焼により熱分解ガスの温度が上昇するように制御される。従って、各空気供給手段の上流側近傍箇所での熱分解ガスの温度が設定温度よりも低下すると、その温度検出位置よりも下流側直近位置の空気供給手段によって空気供給されるので、熱分解ガスの温度低下に対して時間遅れなく迅速に対処して、熱分解ガスの温度低下を確実に回避させることができる。

【0023】第5特徴構成によれば、空気供給手段の夫々の設置箇所よりも移送ダクトの下流側箇所での熱分解ガスの温度を検出するために、前記空気供給手段の夫々に対応させて設けられた下流側温度検出手段にて検出される熱分解ガスの検出情報に基づいて、その下流側温度検出手段よりも移送ダクトの上流側直近位置の前記空気供給手段により空気供給作動させるときの空気供給量を変更調整する空気量調整制御が実行される。すなわち、空気供給手段よりも移送ダクトの下流側箇所での熱分解ガスの温度を下流側温度検出手段で検出し、その検出温度の情報に基づいて変更調整した空気供給量で、その下

流側温度検出手段よりも移送ダクトの上流側直近位置の空気供給手段により、移送ダクト内の熱分解ガスに対して空気を供給して燃焼させる。従って、各空気供給手段を空気供給作動させる場合に、各空気供給手段よりも下流側箇所での熱分解ガスの温度検出情報に基づいて、その各空気供給手段を空気供給作動させるときの空気供給量を調整するので、熱分解ガスの燃焼状態を極力適正な状態に制御して、熱分解ガスの温度を適切な温度範囲に維持することが可能となる。

【0024】第6特徴構成によれば、複数の空気供給手段のうちの1つの空気供給手段に対応する下流側温度検出手段が、その1つの空気供給手段よりも移送ダクトの下流側直近位置の空気供給手段に対応する上流側温度検出手段によって兼用構成されている。すなわち、1つの空気供給手段よりも移送ダクトの下流側箇所での熱分解ガスの温度を、その1つの空気供給手段よりも移送ダクトの下流側直近位置の空気供給手段に対応する上流側温度検出手段によって検出し、その1つの空気供給手段よりも移送ダクトの上流側近傍箇所での熱分解ガスの温度を、その1つの空気供給手段に対応する上流側温度検出手段によって検出する。従って、複数の空気供給手段の夫々に対応させて上流側温度検出手段を設けるだけで、各空気供給手段の上流側近傍箇所及び下流側箇所の両方での熱分解ガスの温度を検出することができるので、下流側温度検出手段を別途設ける必要がなく、制御構成の簡素化が図られる。

【0025】第7特徴構成によれば、前記下流側温度検出手段にて検出される熱分解ガスの温度と目標温度との偏差に基づいて、その下流側温度検出手段よりも移送ダクトの下流側直近位置の空気供給手段に備えられて、間欠的に開作動される開閉弁の開作動時間が調整制御され、その開閉弁が開作動しているときに、所定圧力で空気供給手段に供給される空気が移送ダクト内へ流入され、上記開閉弁が開作動していないときは、上記空気が移送ダクト内へ流入されないように制御され、これによって、空気供給量の変更調整される。従って、空気供給路等に設けた開閉弁の開作動時間を調整制御するという簡素な構成によって、空気供給量を適切に変更調整することが可能となる。

【0026】第8特徴構成によれば、空気供給手段による空気供給量を変更調整したときに、その空気供給手段よりも移送ダクトの下流側に位置する下流側温度検出手段にて検出される熱分解ガスの温度が変化しない場合には、その空気供給手段による空気供給作動の不良が判別される。すなわち、空気供給手段によって移送ダクト内の熱分解ガスに供給される空気供給量を変更すると、その供給された空気によって燃焼する熱分解ガスの燃焼量が増加して上昇する温度が増加し、その温度変化が移送ダクトの下流側に位置する下流側温度検出手段にて検出されるはずであるから、空気供給手段による空気供給量

を変更調整しても熱分解ガスの温度変化が検出されない場合は、空気供給手段による空気供給作動が適正に行われていない不良であると判別する。従って、前記空気量調整制御を行いながら、その制御構成を利用して、空気供給手段による空気供給作動の良否を適切に判別することができる。そして、上記空気供給作動の不良の判別に基づいて、例えば設備の稼働を停止させるようにすることにより、空気供給手段による空気供給作動が不良のまままで設備を稼働させると、移送ダクト内の熱分解ガスに対して空気供給することができず、熱分解ガスの温度低下を適切に防止することができないという不具合を回避させることができ、又、上記空気供給作動の不良の判別に基づいて警報手段等を作動させることにより、作業員が空気供給手段の点検等の適切な処置を行うことが可能となる。

【0027】

【発明の実施の形態】上記本発明に係る廃棄物ガス化处理設備の実施の形態の一例について、以下に、図面を参照しながら説明する。尚、前記従来の技術において説明した要素と同じ要素並びに同等の機能を有する要素に関しては、先の図7に付したと同一の符号を付し、詳細の説明の一部は省略する。

【0028】本発明に係る廃棄物ガス化处理設備は、図1に示すように、廃棄物を乾留処理して熱分解ガスGを生成する廃棄物熱分解炉1と、前記熱分解ガスGを処理する処理設備2と、上記熱分解ガスGを廃棄物熱分解炉1から処理設備2に供給する移送ダクト5とを設けて構成してある。前記廃棄物熱分解炉1としては、外熱式のロータリキルン1Aを用いる。このロータリキルン1Aは、熱風発生炉2Aを付設して、この熱風発生炉2Aで生成する熱ガスにより、外部加熱するように構成し、この熱風発生炉2Aの燃料として、ロータリキルン1Aで生成する熱分解ガスGを利用する。つまり、前記熱風発生炉2Aを熱分解ガスGの処理設備2として構成してある。このために、前記熱風発生炉2Aへの燃料供給路に、前記ロータリキルン1Aの出口側の排ガス部3aからの熱分解ガスGを通流させる移送ダクト5を接続している。この熱風発生炉2Aには、重油も供給され、運転開始時には重油の燃焼熱により熱風を発生するように構成してある。

【0029】この移送ダクト5は、従来のものとは異なり、外部加熱機構を設けない。そして、その構成を概念的に表した図2に示すように、移送ダクト5内の熱分解ガスGに燃焼用の空気を供給する空気供給手段Nが、移送ダクト5の上流側から下流側に亘って複数分散配置されている。各空気供給手段Nは、空気供給路6に所定圧力（具体的には、例えば $5 \sim 6 \text{ Kg/cm}^2$ ）で供給される空気の前記移送ダクト5内への流入を断続する開閉弁Vを備えて構成されている。尚、図には、5個の空気供給手段N1～N5が設けられ、各空気供給手段N1～

N5に対応させて5個の開閉弁V1～V5が備えられている例を示す。上記複数の空気供給手段Nの夫々が、前記移送ダクト5の曲がり部箇所5Aに対応させて設けられている。そして、図3に上流側から1番目の空気供給手段N1を例にして示すように、前記各空気供給手段Nが、前記移送ダクト5の曲がり部箇所5Aから下流側に向かう前記熱分解ガスGの流れ方向に沿って空気を吹き込むように構成されている。

【0030】前記空気供給手段Nの夫々の設置箇所よりも前記移送ダクト5の上流側近傍箇所での前記熱分解ガスGの温度を検出する上流側温度検出手段Tが、前記空気供給手段Nの夫々に対応させて設けられ、前記空気供給手段Nの夫々の設置箇所よりも前記移送ダクト5の下流側箇所での前記熱分解ガスGの温度を検出する下流側温度検出手段Tが、前記空気供給手段Nの夫々に対応させて設けられている。そして、図2に示すように、複数の空気供給手段Nのうちの1つの空気供給手段Nに対応する前記下流側温度検出手段Tが、その1つの空気供給手段Nよりも前記移送ダクト5の下流側直近位置の前記空気供給手段Nに対応する前記上流側温度検出手段Tによって兼用構成されている。例えば、上流側から2番目の空気供給手段N2に対応する下流側温度検出手段T3は、その2番目の空気供給手段N2よりも前記移送ダクト5の下流側直近位置の3番目の空気供給手段N3に対応する上流側温度検出手段T3と兼用されている。尚、上記温度検出手段Tは、熱分解ガスGの温度を直接又は間接に検出するものであり、前記熱分解ガスG中に直接接触させるように前記移送ダクト5内に挿入された熱電対温度計であってもよく、移送ダクト5の内壁温度を検出して、熱分解ガスGの温度を決定若しくは推定するものであってもよく、また、前記熱分解ガスGの放射線からその温度を決定若しくは推定するものであってもよい。

【0031】前記上流側温度検出手段Tにて検出される前記熱分解ガスGの温度が設定温度よりも低下する場合に、その上流側温度検出手段Tよりも前記移送ダクト5の下流側直近位置の前記空気供給手段Nにより空気供給作動させる制御手段8が設けられ、さらに、この空気供給手段Nによる空気供給作動を行わせる場合に、制御手段8が、前記下流側温度検出手段Tの検出情報に基づいて、その下流側温度検出手段Tよりも前記移送ダクト5の上流側直近位置の前記空気供給手段Nにより空気供給作動させるときの空気供給量を変更調整する空気量調整制御を実行するように構成されている。

【0032】具体的には、図4（イ）（ロ）に示すように、前記制御手段8が、前記空気量調整制御において、前記空気供給手段Nに備えた開閉弁Vを間欠的に開作動させ、且つ、下流側温度検出手段Tにて検出される熱分解ガスGの温度TKと目標温度MKとの偏差 ΔT （ $TK - MK$ ）に基づいて、開閉弁Vの開作動時間を調整制御

するように構成されている。即ち、所定サイクル時間 t_s 毎に開閉弁 V を所定オン時間 t だけ開作動させるとともに、そのオン時間 t のサイクル時間 t_s に対する比率を上記温度偏差 ΔT が大きくなるほど増加させるデューティ制御を行っている。そして、図 5 に示すフローチャートのように、上流側温度検出手段 T の検出温度が設定温度よりも低下しているときに上記空気供給制御が実行され、上流側温度検出手段 T の検出温度が設定温度よりも低下していないときは、上記空気供給制御の実行が停止される。

【0033】以上の構成において、前記ロータリキルン 1 A から排出される熱分解ガス G の温度は $430 \sim 450^\circ\text{C}$ であるが、前記上流側温度検出手段 T にて検出される上流側近傍温度が、例えば $400 \sim 500^\circ\text{C}$ の間で設定される特定の設定温度（例えば 400°C ）未満になれば、その上流側温度検出手段 T よりも移送ダクト 5 の下流側直近位置の空気供給手段 N から移送ダクト 5 内に空気を供給し、且つ、その空気供給手段 N に対応する下流側温度検出手段 T にて検出される下流側温度 TK の目標温度 MK （例えば 400°C ）に対する偏差 ΔT ($TK - MK$) に基づき、上述のように空気供給手段 N からの空気供給量を設定して、前記空気量調整制御を実行する。尚、前記移送ダクト 5 内に供給される空気は、 200°C 前後に予熱された予熱空気であることが、その空気による熱分解ガスの冷却に伴う温度降下を避ける点で望ましい。

【0034】こうして、供給された空気と接触した熱分解ガスが燃焼することで、その燃焼発熱量に対応する前記熱分解ガス G に温度上昇をもたらし、前記移送ダクト 5 内の熱分解ガス G の温度が 350°C 以下にならないように調節している。つまり、一般に前記熱分解ガス G が 350°C 以下に冷却されると、前記移送ダクト 5 の内壁へのタールの付着が顕著になるのである。こうして、熱分解ガス G 中のタール等の留出分が前記移送ダクト 5 の内壁に付着して蓄積し、遂には前記移送ダクト 5 の閉塞に至るという事態を適切に回避することができるのである。

【0035】前記ロータリキルン 1 A には、これに投入する廃棄物に前処理を施す前処理設備として、投入する廃棄物を乾燥及び熱分解処理に適した大きさに破碎する破碎機 C と、破碎後の廃棄物を予め乾燥させる乾燥機 D とを付設してある。これは、前記ロータリキルン 1 A 中で廃棄物を乾留する際に、水蒸気が多量に蒸発して、熱分解ガス G の低位発熱量を低下させることを回避するためである。前記乾燥機 D としては、ロータリドライヤが好適に用いられるが、この乾燥熱源流体として、図示の例においては、前記ロータリキルン 1 A を加熱した後の、熱風発生炉 2 A からの熱ガスが用いられ、ここでもエネルギー消費節減を図っている。

【0036】また、図 1 に示すように、前記ロータリキ

ルン 1 A の残渣排出部 3 b から排出される熱分解残渣 R は、冷却した後、搬送設備により、熔融炉 4 の熔融処理部 4 a に投入され、可燃成分を燃焼させた後、燃焼残渣を熔融処理して熔融スラグ S を形成する。また、前記移送ダクト 5 を分岐させて前記熔融炉 4 の二次燃焼部 4 b に接続し、前記熱風発生炉 2 A で燃焼させるのに余剰の熱分解ガス G を、この二次燃焼部 4 b で燃焼処理するようにしてある。こうして、前記二次燃焼部 4 b も前記処理設備 2 を構成している。そして、この分岐した移送ダクト 5 にも、前記空気供給手段 N 及び前記温度検出手段 T を、移送ダクト 5 の上流側から下流側に亘って複数分散配置させて、前記制御手段 8 によって前記空気量調整制御を実行するように構成している。

【0037】前記二次燃焼部 4 b からの排ガスを導く煙道 10 には、前記排ガスの保有熱により、前記熔融炉 4 に供給する空気を予熱する空気予熱器 11 と、その空気予熱器 11 からの排ガスを、その中に水を噴霧して冷却するガス冷却塔 12 と、冷却後の排ガスを除塵する集塵機 13 と、除塵後の排ガスから窒素酸化物等の有害物質を除去する排ガス処理装置 14 とを順次設けてあり、有害物質を除去した後の排ガスは、誘引送風機構 15 により煙突へ向けて送り出される。

【0038】先述のように、前記空気供給手段 N は、前記移送ダクト 5 内に予熱空気を供給するように構成することが好ましく、その空気供給源として、系内の廃熱を用いて供給空気を予熱する空気予熱手段 7 を用いる。この空気予熱手段 7 としては、前記熔融炉 4 への空気を予熱する空気予熱器 11 を利用することが可能であり、また、前記廃棄物熱分解炉 1 に投入する廃棄物を予め乾燥させる乾燥機を加熱した後の加熱ガスと熱交換する熱交換器を設けて使用したり、或いは、その他の高温部を冷却する空気冷却部を使用することができる。この空気の予熱温度は、 $200 \sim 300^\circ\text{C}$ 程度で十分である。

【0039】また、前記制御手段 8 が、前記空気量調整制御において、前記空気供給手段 N による空気供給量を変更調整したにもかかわらず、その空気供給手段 N よりも前記移送ダクト 5 の下流側に位置する前記下流側温度検出手段 T にて検出される前記熱分解ガス G の温度が変化しない場合に、前記空気供給手段 N による空気供給動作の不良を判別するように構成されている。尚、上記空気供給手段 N による空気供給動作の不良は各空気供給手段 $N1 \sim N5$ 毎に判別する。また、上記空気供給量の変更が行われても、その空気供給量の変更によって熱分解ガス G の燃焼量が変化して、下流側温度検出手段 T によって温度変化として検出されるまでには所定の時間を要するので、実際は空気供給量の変更が行われた後、所定時間経過した時点での下流側温度検出手段 T の検出温度に基づいて、空気供給手段 N による空気供給動作の不良を判別する。そして、この空気供給動作の不良を判別すると、どの位置の空気供給手段 N が不良であることを知ら

せるようにするか、あるいは、図示しないクリーニング機構を作動させて不良の空気供給手段Nの詰まりを清掃する。

【0040】上述のように構成した結果、本発明に係る廃棄物ガス化処理設備においては、廃棄物熱分解炉からの熱分解ガスGを通流する移送ダクト5の上流側から下流側に亘る全体において、前記熱分解ガス中の高温沸点成分（例えばタール）の凝縮を有効に防止し、又、凝縮した高温沸点成分を除去することができるから、前記移送ダクト5が閉塞するおそれなくなり、しかも、その閉塞防止のために供する加熱用のエネルギー資源として、外部に求めることなく系内で副生する熱エネルギー、すなわち、熱分解ガスG自身を燃焼させて得られる熱エネルギーを利用するので、殆ど処理コストを要しない。さらに、熱分解ガスGを燃焼させるための手段として空気供給手段Nを設けるだけの簡単な構造であるから、従来のように、加熱用の電気ヒータを設置したり、二重管構造のダクトに構成する場合のように設備コストが高くなることなくなり、しかも、上記空気供給手段Nを移送ダクト5の上流側から下流側に亘って分散配置させることにより、上記熱分解ガスGを複数箇所分散させて燃焼させるから、集中燃焼によって移送ダクト5の温度が局部的に異常上昇してダクト構成部材が劣化等する不具合を抑制することができるようになった。

【0041】〔別実施形態〕上記実施形態において示さなかった本発明に係る廃棄物ガス化処理設備の別実施形態について以下に説明する。上記実施形態では、複数の空気供給手段Nを移送ダクト5の曲がり部箇所5Aに対応させて分散配置するようにしたが、例えば、隣接する曲がり部箇所5Aの間の直管部が長いような箇所では、その直管部の途中箇所に空気供給手段Nを配置するようにしてもよい。

【0042】上記実施形態では、制御手段8が複数の空気供給手段Nにより空気供給作動を行わせる場合に、各空気供給手段Nの上流側近傍箇所に設けた上流側温度検出手段Tと下流側箇所に設けた下流側温度検出手段Tの各検出情報に基づいて上記空気供給作動を行わせるようにしたが、かかる構成に限るものではない。例えば、複数の空気供給手段Nを定期的に（例えば、一定時間間隔で）予め設定した空気量を供給するように制御することができ、あるいは、移送ダクト5の所定位置（例えば下流側）に設けた1つの温度検出手段によって熱分解ガスGの温度を検出して、その熱分解ガスGの温度が設定温度よりも低下すると、複数の空気供給手段Nによって予め設定した空気量を同時に供給するように制御することもできる。

【0043】上記実施形態では、下流側温度検出手段Tを上流側温度検出手段Tによって兼用構成したが、下流側温度検出手段を上流側温度検出手段Tとは別に設けるようにしてもよい。この場合には、下流側温度検出手段の設

置位置として、対応する空気供給手段Nからの距離を適宜設定して、所望の制御を行わせるようにすることができる。

【0044】上記実施形態では、制御手段8が空気供給手段Nにより空気供給作動を行わせるときの設定温度を400℃に設定し、又、検出温度TKと目標温度MKとの温度偏差に基づいて空気供給量の調整制御を行うときの目標温度MKを400℃に設定したが、上記設定温度や目標温度MKは実施形態の示した温度に限らず、適宜設定することができる。仮に熱分解ガスの温度が350℃以下に低下しても、移送ダクト5の内壁への凝縮付着量が少ない場合には、その後の推移でこの凝縮付着物が自然に除去される場合もあり、要するに、熱分解ガスGの特性等に応じて、上記設定温度や目標温度MKを適宜設定すればよいのである。

【0045】さらに、上記実施形態では、下流側温度検出手段Tにて検出される下流側温度TKの目標温度MKに対する偏差 ΔT （ $TK - MK$ ）に基づいて空気供給量の調整制御を行う場合に、所定圧力で供給される空気の移送ダクト5内への流入を断続する開閉弁Vの開作動時間を、いわゆるデューティ制御により上記温度偏差に応じて変更制御するようにしたが、これ以外の種々の制御形態で行うことができる。

【0046】上記実施形態では、廃棄物熱分解炉1として、外熱式のロータリキルン1Aを用いる例について説明したが、前記廃棄物熱分解炉1は、外熱式のロータリキルン1Aに限るものではなく、内部に熱媒流体を導入するものであってもよく、また、部分的に乾留ガス或いは被処理物を燃焼させることで炉内を加熱するものであってもよい。さらに、キルン以外の例えばシャフト炉のような熱分解溶融炉であってもよい。

【0047】上記実施形態では、ロータリキルン1Aに付設した熱風発生炉2A及び、溶融炉4を設けた二次燃焼部4bを熱分解ガスGの処理設備2とする例について説明したが、これ以外に、移送ダクト5を前記熱風発生炉2Aに接続せず、従って、熱風発生炉2Aを処理設備としないで、移送ダクト5を溶融炉4の二次燃焼部4bだけに接続して処理設備2とするようにしてもよい。あるいは、二次燃焼部4bに前記移送ダクト5を接続するだけでなく、溶融処理部4aの燃料供給路にも前記移送ダクト5を接続して、溶融処理部4aも処理設備2とする構成でもよい。さらに、図示した中のものに限らず、例えば、クラッキング設備等のガス変成設備や、熱分解ガスの成分を原料とする合成設備等を、前記処理設備2としてもよい。これらの処理設備2がどのようなものであっても、課題の項に示した問題が生ずるものであり、また、本発明により、この問題に対処できるからである。上記実施形態では、廃棄物熱分解炉1に溶融炉4を併設した例について説明したが、前記溶融炉を併設していなくてもよい。

【0048】上記実施形態では、移送ダクト5内に供給する空気を約200℃に予熱する例について説明したが、この空気予熱は必須ではない。つまり、前記移送ダクト5の内部を流通する熱分解ガスの量及び入口温度等によっては、常温の空気を導入しても十分に昇温効果を示す場合があるからである。

【0049】図6に、上記実施形態と同様に、移送ダクト5の上流側から下流側に亘って、複数の空気供給手段Nを分散配置させるとともに、その上流側近傍箇所及び下流側箇所に上流側及び下流側検出手段Tを設けた廃棄物ガス化処理設備の別形態を示す。尚、上記実施形態では、熔融炉4の二次燃焼部4bからの排ガスを導く煙道10に、空気予熱器11と、ガス冷却塔12と、集塵機13と、排ガス処理装置14とを順次設け、有害物質を除去した後の排ガスを、誘引送風機構15により煙突へ向けて送り出すように構成したが、図6に示す形態では、ガス冷却塔12に代えて廃熱ボイラ16を設けてある。因みに、廃熱ボイラ16と前記ガス冷却塔12とを共に設けてあってもよく、また、これらとは全く異なる機器を配置してあってもよい。

【0050】尚、特許請求の範囲の項に図面との対照を便利にするために符号を記すが、該記入により本発明は添付図面の構成に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

*

*【図1】本発明に係る廃棄物ガス化処理設備の一例を示す全体構成図

【図2】本発明に係る移送ダクト及び空気量調整制御の構成を説明する図

【図3】移送ダクトの曲がり部箇所の構成を示す断面図

【図4】空気量調整制御の作動特性を示すタイムチャート及びグラフ

【図5】空気供給制御のフローチャート

【図6】本発明に係る廃棄物ガス化処理設備の他の例を示す全体構成図

【図7】従来の廃棄物ガス化処理設備を示す全体構成図

【図8】従来の外部加熱機構を説明する断面図

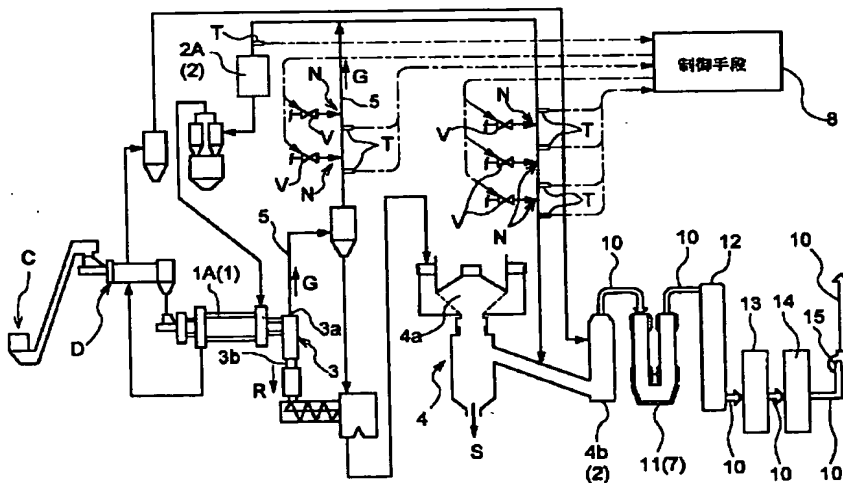
【図9】従来の空気供給手段を説明する断面図

【符号の説明】

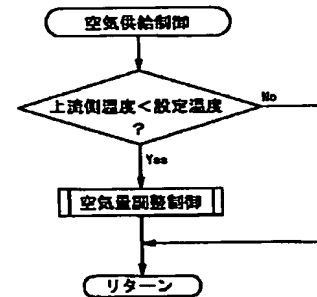
- | | |
|----|---------|
| 1 | 廃棄物熱分解炉 |
| 2 | 処理設備 |
| 5 | 移送ダクト |
| 5A | 曲がり部箇所 |
| 8 | 制御手段 |
| 20 | N |
| | T |
| | T |
| | V |

開閉弁

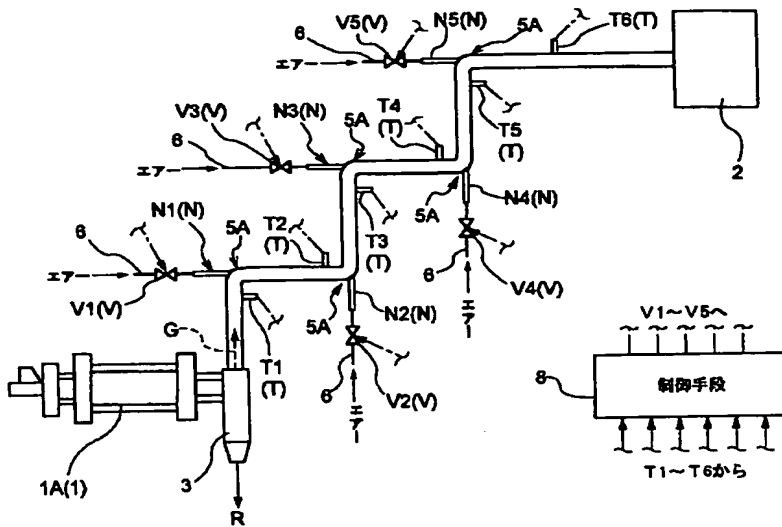
【図1】



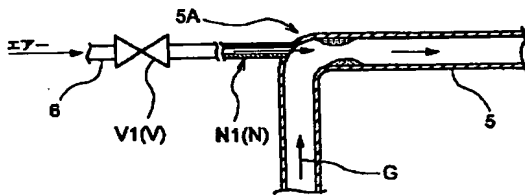
【図5】



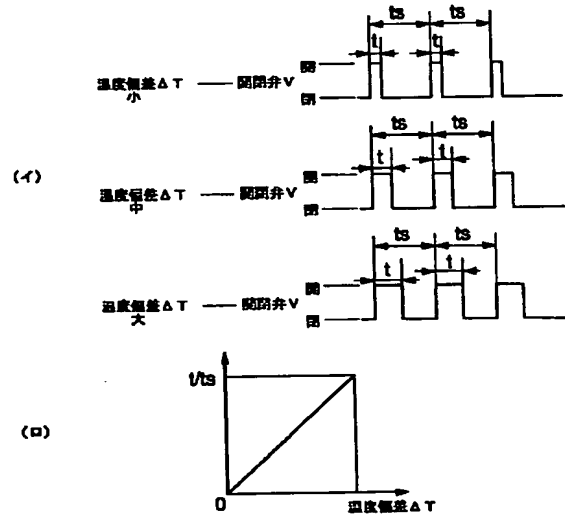
【図2】



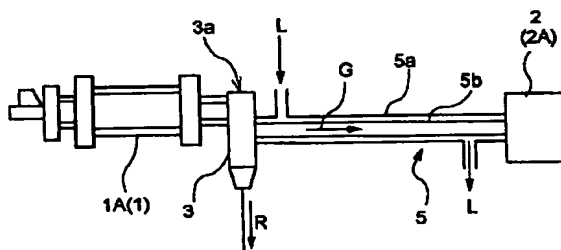
【図3】



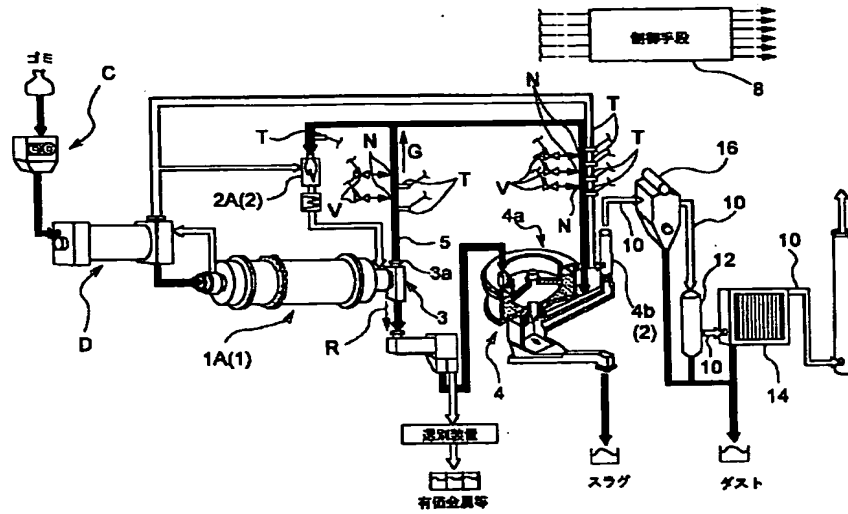
【図4】



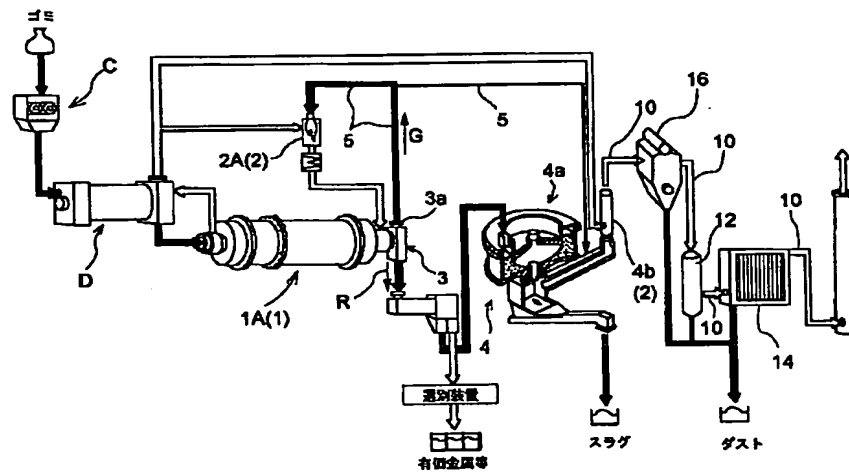
【図8】



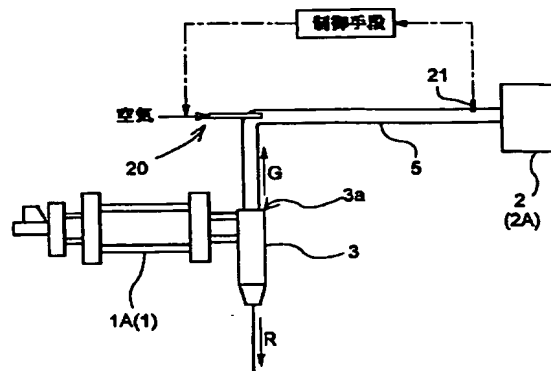
【図6】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K061 AA05 AA07 AB02 AB03 BA03
 CA07 FA03 FA21 FA24
 3K062 AA05 AA07 AB02 AB03 BA02
 CA01 CB08 DA02 DB05 DB07
 3K078 AA03 BA03 CA02
 4D004 AA46 AC05 BA03 CA27 CB09
 CB34 CB36 DA01 DA02 DA06
 DA20
 4H012 HA03